



## SEMESTRE 1

### **HAS101XY- Outils mathématiques 1** (5ects ; 22h30CM ; 22h30TD)

Raisonnement logique et ensembles (rudiments) : connecteurs, quantificateurs, raisonnement par l'absurde. Fonctions : généralités, propriétés, fonctions classiques (bestiaire) : puissance, polynômes, exponentielle, logarithme, fonctions trigonométriques, trigonométriques réciproques ; limites.

Continuité : théorèmes généraux, théorème des valeurs intermédiaires, image continue d'un intervalle.

Dérivation : théorèmes généraux, chain-rule, théorème des accroissements finis, théorème de la bijection réciproque, formule de Taylor (rudiments).

Intégration : propriétés et techniques, intégration par parties et intégration par changement de variable.

Equations différentielles : séparation des variables pour les ED non linéaires du 1<sup>er</sup> ordre

### **HAS102XY- Outils mathématiques 2** (4ects ; 18hCM ; 18hTD)

Notion de fonction sur  $\mathbb{R}^2$  et  $\mathbb{R}^3$  : graphes, courbes de niveau, fonctions partielles.

Dérivées partielles et différentielles. Propriétés et formules. Théorème de Schwarz.

Courbes en dimension 2 et 3 (notions de base : vecteur vitesse, paramétrage, composition avec une fonction).

Notion de champ de vecteurs ; exemple : gradient.

Notion de 1-forme sur un domaine du plan. Formes fermées et exactes. Intégration le long d'un chemin.

### **HAC101CY- Chimie Générale 1** (4ects ; 16h30CM ; 19h30TD)

**Introduction à la mécanique quantique** (La lumière : onde électromagnétique, longueurs d'onde du visible de l'infra-rouge et de l'ultraviolet, dualité de la lumière. Principes de la mécanique quantique : dualité onde-corpuscule ; principe d'incertitude d'Heisenberg ; limite classique/quantique. Equation de Schrödinger : forces de Coulomb présentes dans les hydrogénoïdes ; énergie potentielle d'interaction entre l'électron et le noyau. Le spin électronique).

**L'atome d'hydrogène et les hydrogénoïdes** (Rappel sur les noyaux atomiques, notion d'isotopes. Définition des hydrogénoïdes. Ecriture de l'équation de Schrödinger pour les hydrogénoïdes. Présentation des niveaux d'énergie (formule des hydrogénoïdes). Spectre d'émission de l'atome d'hydrogène. Description des fonctions d'onde de ces atomes : orbitales atomiques ; nombres quantiques  $n$ ,  $l$ ,  $m$  (et  $m_s$ ) et nomenclature (lien K,L,M / nspd). Notion de dégénérescence ; lien entre les nombres quantiques et la forme/taille (densité radiale de probabilité) des orbitales.

**La structure électronique des atomes/classification périodique** (Règles de remplissage électronique (Klechkovski, Hund et Pauli) et application à quelques exemples. Notions d'électrons de valence et d'électrons de cœur. Formalisme des cases quantiques. Présentation de quelques exceptions (structures en s1d5 et s1d10). Lien avec la classification périodique (notion de blocs s, p, d, f) : capacité à trouver la configuration électronique directement à partir de la classification.

**Notion de liaison chimique** (Liaisons fortes : métallique, covalente, ionique ; liaisons faibles : hydrogène, de van der Waals. Modèle ionique de la matière (nombre d'oxydation). Détermination des entités chimiques : décrypter une formule chimique en prédisant les éventuelles entités chimiques présentes en son sein ; connaissance de la formule chimique et du nom d'anions et de cations courants. Propriétés des entités chimiques : température de fusion ; solubilité ; caractère conducteur/isolant.

**Etats de la matière et le solide cristallin** (Etats de la matière : solide cristallin/amorphe ; liquide ; gaz et plasma. Structures cristallines : notions de maille ; motif vecteur de répétition. Mailles homonucléaires simples (cubique simple, cubique centré, cubique à faces centrées), et propriétés (nombre d'atomes par maille, rayon atomique, paramètre de maille, compacité et masse volumique). Cristaux ioniques simples (structures type CsCl, NaCl, ZnS blende et CaF<sub>2</sub> fluorine), et propriétés (par exemple, rayons ioniques). Cristaux moléculaires classiques (par exemple, diiode, graphite, diamant) et propriétés (par exemple, rayons van der Waals).

### **HAC102CY- Chimie Générale 2- Partie 1** (2ects ; 9hCM ; 10h30TD)

Identifier une liaison localisée et une liaison délocalisée. Connaitre les ordres de grandeur de la longueur et de l'énergie d'une liaison covalente.

Écrire la structure de Lewis d'une molécule ou ion polyatomique. Établir un ou des schémas de Lewis pour une entité donnée et identifier éventuellement le plus représentatif. Identifier les écarts à la règle de l'octet.

Identifier les enchaînements donnant lieu à délocalisation électronique. Mettre en évidence une éventuelle délocalisation électronique à partir de données expérimentales. Écrire les structures limites et moyenne.

Identifier un acide et une base de Lewis.

Représenter les structures de type  $AX_n$ , avec  $n \leq 6$ . Prévoir ou interpréter les déformations angulaires pour les structures de type  $AX_pE_q$ , avec  $p+q=6$ .

Relier la structure géométrique d'une molécule à l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent.

Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire d'une molécule ou d'une liaison. Déterminer les propriétés de solubilité d'une molécule dans des solvants polaires et non-polaires.

Écrire l'équation de la réaction qui modélise une transformation chimique donnée.

Déterminer une constante d'équilibre.

Décrire qualitativement et quantitativement un système chimique dans l'état initial ou dans un état d'avancement quelconque.

Exprimer l'activité d'une espèce chimique pure ou dans un mélange dans le cas de solutions aqueuses très diluées ou de mélanges de gaz parfaits avec référence à l'état standard.

Exprimer le quotient réactionnel.

Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique.

Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique.

### **HAC104CY- Chimie Générale 2- Partie 2** (2ects ; 9hCM ; 10h30TD)

Définition d'une réaction Acide-Base. Constante d'acidité. Diagramme de prédominance.

Exemples usuels d'acides et bases : nom, formule et nature – faible ou forte – des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, acétique, de la soude, la potasse, l'ion hydrogénocarbonate, l'ammoniac.

Solutions tampon.

### **HAV108BY- Des organismes aux écosystèmes** (2ects ; 4h30CM ; 9hTD : 4h30TP)

Connaissances conceptuelles de base en écologie scientifique.

Savoir-faire en analyses de documents.

Mise en place d'une démarche hypothético-déductive.

Echantillonnage, collecte de données, restitution synthétique dans un cadre scientifique.

### **HAV101VY- Des molécules aux cellules** (4ects ; 19h30CM ; 9hTD ; 6hTP)

Notions générales de base sur les macromolécules biologiques et les lipides. Définitions de chaîne polymère.

Classification et rôles des chaînes polymères biologiques (protéines, acides nucléiques, polysaccharides).

Introduction aux notions de flexibilité, repliement et structuration des macromolécules biologiques. Notions d'interactions physico-chimiques intra- et inter-moléculaires. Rôle du milieu aqueux (effet hydrophobe) dans les phénomènes de structuration et reconnaissance entre partenaires moléculaires. Concepts de base concernant la (bio)synthèse et la stabilité des macromolécules biologiques.

Savoir définir le vivant. Connaître les propriétés du vivant et les origines de la vie, l'organisation générale des cellules procaryotes et eucaryotes, la structure des virus, la structure et les propriétés des membranes biologiques

Avoir des bases de bactériologie (structure des bactéries)

Connaître les différentes protéines du cytosquelette, leur agencement et leurs fonctions

Avoir des notions d'adhérence (jonctions cellulaires et matrices extracellulaires)

Connaître la structure des organites et leurs principales fonctions

Avoir des notions de tailles et d'échelles des éléments du vivant

Comprendre le principe de la microscopie photonique et électronique

### **HAV105VY- Biotechnologies** (4ects ; 12hCM ; 9hTD)

Les grands enjeux actuels des « biotechnologies et nano-biotechnologies ».

Définition des « biotech » verte (plantes et produits dérivés), blanche (environnement et procédés) et rouge (santé, pharmacologie et diagnostics).

Vision ouverte de l'ingénierie biotechnologique, non limitée aux seules manipulations des génomes et notion de technologies avancées (détection, biocapteur, marqueurs).

Types d'activités humaines concernées : gestion des ressources naturelles ; transformation et la valorisation des biomasses ; santé.

Domaines industriels (PME et PMI) concernés : valorisation, production et commercialisation.

Les défis de l'innovation biotechnologique (typologie) Biotechnologies appliquées aux problématiques environnementales - Changement climatique et évolution des écosystèmes - Gestion des ressources microbiologiques, végétales et animales - Pollutions agroenvironnementales (eau, air, sols) Bio(nano)technologies en Agronomie à des fins alimentaires - Biotransformation et conservation, incluant les emballages actifs.

Production de

matrices alimentaires en bioréacteur. Sécurité, traçabilité et qualité des aliments Biotechnologies pour l'industrie à des fins non alimentaires.

### **HAV102PY- Approche physique du vivant** (3ects ; 10h30CM ; 16h30TD)

Unités, ordre de grandeurs, dimensions, incertitudes.

Optique géométrique, diffraction & résolution (application : microscopie).

Captation énergie lumineuse, fluorescence.

Notions simples de force et viscosité en relation à la locomotion (exemple : nage de bactéries).

Notions simples de force, pression, et viscosité en relation avec la circulation du sang.

Loi de Fick (approche macroscopique)

### **XAANS1- Anglais** (24hTD)

Le programme de PEIP est conçu selon une progression pédagogique sur 4 semestres ; il offre une méthodologie pour une optimisation des progrès en anglais dans chacune des 5 compétences. Les différentes thématiques du TOEIC sont abordées au cours des 2 ans.

## SEMESTRE 2

### HAS202XY- Outils mathématiques 3 (6ects ; 27hCM ; 27hTD)

Matrices : opérations, puissance, propriétés, calcul. Matrices remarquables. L'espace vectoriel des matrices. Notion de sous-espace vectoriel. L'espace  $R^n$  vu comme l'espace des matrices-colonnes.

Systèmes linéaires et méthode du pivot. Espace des solutions.

Déterminant en dimension 2 et 3 - Matrices inversibles - Application aux systèmes linéaires.

Bases de  $R^n$  - coordonnées. Notion intuitive de dimension. Changement de base - matrice de passage.

Applications linéaires  $R^p \rightarrow R^n$ . Matrice relativement à une base. Formule du changement de base.

Diagonalisation élémentaire (exercices et exemples limités au cas des matrices  $2 \times 2$  et  $3 \times 3$ ).

Application de la diagonalisation à la résolution des systèmes différentiels linéaires.

### HAC201CY- Chimie Générale 3 (4ects ; 18hCM ; 21hTD)

Partie 1. Les complexes : définition, nomenclature, stabilité des complexes - domaines de prédominance, prévision des réactions par la méthode inductive, influence du pH sur la stabilité des complexes ; dosages complexométriques.

Les équilibres hétérogènes solide/liquide : conditions d'équilibre, solubilité, effet d'ions communs, prévision des réactions par la méthode inductive, interférence avec un équilibre acido-basique ou un équilibre de complexation ; dosage par précipitation.

Partie 2. Étudier l'interaction entre deux orbitales atomiques de même énergie ainsi que deux orbitales atomiques d'énergies différentes (2 centres) : identifier les conditions d'interaction de deux orbitales atomiques ; fonction de recouvrement ; caractères liant, anti-liant, non-liant d'une orbitale moléculaire ; interaction  $\sigma$  et  $\pi$ . Déduire la nature de la liaison chimique à partir d'un diagramme d'orbitales moléculaires.

Détermination de la configuration électronique d'une molécule. Notion d'ordre de liaison.

Étudier l'interaction entre trois orbitales atomiques (2 centres).

Théorie des orbitales hybrides.

Étudier l'interaction entre trois orbitales atomiques (3 centres) : orbitales de symétrie ; interaction d'orbitales de fragments.

Introduction à la réactivité : orbitales frontières, attaque nucléophile/électrophile.

### HAC202CY- Chimie organique 1 (4ects ; 18hCM ; 21hTD)

Nomenclature IUPAC des principales classes de composés organiques.

Liaison covalente et hybridation.

Représentations des molécules (plane, Cram, projections de Newman et de Fischer).

Isomérisation plane.

Stéréoisomérisation : 1) conformationnelle, 2) configurationnelle et ses stéréodescripteurs.

Chiralité.

Effets électroniques (inductif, mésomère) et leurs conséquences sur la stabilité et les propriétés acido-basiques des molécules.

Introduction à l'écriture et à la description d'un schéma et d'un mécanisme réactionnel.

Réactions de substitution nucléophile, d'élimination et d'addition électrophile.

Propriétés, synthèse et réactivité des halogénoalcanes, des alcènes et des alcynes.

### HAV201VY- Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 1 (4ects ; 18hCM ; 18hTD)

Connaître les processus généraux de la réplication, de la transcription et de la traduction chez les eucaryotes, les procaryotes et les virus.

Comprendre les mouvements cytotiques, les transports membranaires ainsi que les mouvements au sein du système membranaire interne.

Acquérir les bases de bioénergétique (respiration cellulaire et photosynthèse).

### **HAV204VY- Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 2** (2ects ; 6hCM ; 3hTD ; 6hTP)

Comprendre le fonctionnement général du cycle cellulaire (la mitose et la méiose seront abordées).

Etude des conséquences d'un dérèglement du cycle (cancers...)

Mobiliser les acquis en biologie cellulaire, biologie moléculaire, biochimie et microbiologie pour traiter une problématique du domaine ou analyser des données expérimentales (micrographies incluses).

Savoir utiliser un microscope photonique.

Réaliser une préparation cyto/histologique simple.

Réaliser les colorations spécifiques permettant d'observer les organites en microscopie photonique.

Maîtriser la technique du squash pour observer des cellules eucaryotes en division.

Représenter sous forme de dessin légendé une observation microscopique, en respectant les proportions de taille des différents éléments cellulaires.

### **XAMIS2- Microbiologie** (3ects ; 12hTD ; 12hTP)

Sécurité sanitaire des aliments.

Fermentation.

Génie microbiologique

### **HAC205P- Thermodynamique pour la chimie** (3ects ; 13h30CM ; 13h30TD)

Definition des variables thermodynamiques- Concept de pression, température, volume, masse volumique et mole. Définition microscopique en termes des chocs moléculaires de la pression, définition de pression hydrostatique. Concept de température à partir du principe zéro de la thermodynamique régissant l'équilibre thermique.

Energie en thermodynamique- Définition du travail, de la chaleur.

Premier principe de la thermodynamique et fonctions d'état.

Energie interne et enthalpie ; comprendre les échanges énergétiques d'un système à partir de ses états d'équilibres initial et final.

Second principe de la thermodynamique et entropie- Comprendre que l'équivalence entre le travail et la chaleur n'est pas parfaite ; établir que la chaleur est une forme dégradée de l'énergie.

### **HA2G12HY- Culture générale Informatique – PIX** (2ects ; 15hTD)

1- Information et données- Mener une recherche et une veille d'information (moteur de recherche, réseaux sociaux...) Gérer des données (gestionnaire de fichier, bases de données...) Traiter des données (tableur)

2- Communication et collaboration- Interagir (messagerie électronique, visio-conférence...)

Partager et publier (plateformes de partages, espace de forum et de commentaire...)

Collaborer dans un groupe (plateforme de travail collaboratif et partage de document...)

S'insérer dans le monde numérique (développer une présence publique sur le web...)

3- Création de contenu- Développer des documents textuels (traitement de texte, présentation.

Développer des documents multimédia (capture et édition d'image/son/vidéo/animation...)

Adapter les documents à leur finalité (outils de conversion de format...)

Programmer (développement informatique simples, résoudre un problème logique...)

4- Protection et sécurité- Sécuriser l'environnement numérique (logiciels de protection, chiffrement...)

Protéger les données personnelles et la vie privée (paramètres de confidentialité...)

Protéger la santé, le bien-être et l'environnement

5- Environnement et numérique- Résoudre des problèmes techniques (configuration et maintenance des logiciels...)

Construire un environnement numérique (système d'exploitation, installation de nouveaux logiciels)

### **XADCBS2- TP découverte** (2ects ; 18hTP)

\*TP dans le département Génie Biologique et Agroalimentaire de Polytech Montpellier : analyses physico-chimique du lait de vache ; découverte de la technologie alimentaire ; analyses organoleptiques.

\*TP dans le département Sciences et Technologie de l'Eau : les bases du traitement de l'eau ; diversité des microorganismes et végétaux aquatiques ; paramètres physico-chimiques d'évaluation de l'état d'une mare – eutrophisation ; initiation à l'évaluation du risque d'inondation sur le bassin versant du Lez.

### **XAANS2- Anglais** (24hTD)

## SEMESTRE 3

### HAC310XY- Maths pour la chimie S3 (4ects ; 15hCM ; 21hTD)

Matrices : opérations, bases orthonormales et non orthonormales, développement de déterminant, système d'équations linéaires, déterminant séculaire, valeurs propres.

Nombres complexes : opérations, propriétés, forme algébrique, forme polaire, conjugué, module, formules de Moivre et d'Euler.

Fonctions d'une variable réelle : terminologie, opérations, représentation ; limites, continuité ; dérivation ; intégration (changement de variable, par parties), aire sous une courbe.

Fonctions à plusieurs variables : représentation graphique, ligne de niveau, fonctions partielles, dérivées partielles, forme différentielle, points extremum et critiques, optimisation avec contraintes (nouvelles variables).

Coordonnées cartésiennes, sphériques, intégrales curvilignes, intégrales doubles et triples.

Régression linéaire : méthode des moindres carrés, mesure d'adéquation.

Equation différentielles : équation différentielle linéaire du première ordre, équation différentielle linéaire du second ordre à coefficients constants, solutions complexes et réelles.

### HAC302CY- Chimie thermodynamique des équilibres et cinétique (6ects ; 27hCM ; 33hTD)

Utilisation des données thermodynamique (enthalpie, entropie, capacité calorifique, etc.) pour déterminer, dans les cas d'équilibres homogène et hétérogène, le sens d'évolution spontanée d'une réaction chimique, pour calculer la constante d'équilibre de cette réaction chimique et prévoir les quantités ou proportions des différents réactants.

Connaître l'influence des paramètres température, pression et composition sur un équilibre chimique et pouvoir les utiliser pour déplacer cet équilibre dans un sens donné. Calculer le pH de solutions acides ou basiques et de mélanges.

Interpréter et/ou calculer l'évolution du pH d'une solution au cours d'un titrage

Pouvoir calculer une vitesse simple de réaction chimique et identifier les facteurs ayant une influence sur celle-ci.

Déterminer le sens d'évolution spontanée d'une réaction chimique, calculer la constante d'équilibre, déterminer les quantités des réactants à l'équilibre et la vitesse à laquelle il vont apparaître dans le milieu.

### HAC305CY- Chimie du vivant (3ects ; 15hCM ; 12hTD)

Préparation et réactivité chimique des grandes classes fonctionnelles simples (alcools, thiols, éthers, phénols, amines, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques, esters, amides) rencontrées dans les biomolécules.

### HAV312BY- Description de la variabilité 1 (2ects ; 6hCM ; 12hTD)

Comprendre comment mesurer la variation en biologie et comment elle peut être représentée.

Cette UE se base sur des exemples concrets tirés de disciplines variées de la biologie (écologie, biologie du développement, évolution, génétique, physiologie) et donne les outils statistiques pour mesurer cette variation et les méthodes graphiques pour la représenter. Les notions statistiques d'échantillonnage, d'inférence, de distribution,

de tendance centrale, de dispersion, fonction de répartition, de paramètres, d'intervalle de confiance et de dépendance

entre variables pour différents types de variables (binomiales, discrètes, continues) sont explicitées à l'aide de TD basés sur des problèmes biologiques.

Compétences visées : outils analytiques descriptifs en biologie, introduction aux biostatistiques par le biais de l'analyse des patrons biologiques.

### HAV305VY- Biochimie S3 (4ects ; 14hCM ; 14hTD ; 18hTP)

Connaître les notions et concepts de base d'enzymologie michaelienne et d'énergétique cellulaire pour comprendre les régulations du métabolisme.

Connaissances de base sur la structure et le métabolisme des glucides, et notamment de la glycolyse.

Comprendre que la « spontanéité » des réactions constituant une voie métabolique dans les cellules est liée à un ensemble de facteurs intracellulaires (concentrations variables des différents métabolites au cours du temps) et extracellulaires (concentration de métabolites sécrétées, signaux hormonaux)

### **HAV306VY- Biologie Cellulaire et Moléculaire 2** (4ects ; 22h30CM ; 10h30TD)

#### •Biologie moléculaire :

Connaître les bases moléculaires de la stabilité structurale des acides nucléiques.

Maîtriser les propriétés physicochimiques des acides nucléiques pour comprendre et développer différentes techniques de Biologie Moléculaire (séquençage, détermination de mutations génétiques, hybridation, clonage, mécanismes d'action d'agents antiviraux ou antitumoraux).

Connaître les mécanismes moléculaires qui gouvernent la réplication, la transcription et la traduction chez les procaryotes et les eucaryotes.

Connaître les principaux systèmes cellulaires de réparation de l'ADN.

#### • Biologie cellulaire :

Comprendre et assimiler les concepts majeurs du fonctionnement des voies de signalisation

Comprendre l'impact d'une interaction entre un ligand et son récepteur (changement de conformation, activation, etc...)

Connaître les voies de signalisation majeures

Comprendre comment on peut analyser notamment via les approches de western blot et d'immunofluorescence le fonctionnement de certains mécanismes de signalisation

### **HAV307PY- Biophysique des fluides** (3ects ; 12hCM ; 15hTD)

Les phases de la matière

La radioactivité (et notions de dosimétrie)

Les variations exponentielles (et croissance logistique et régulation des populations)

Les fluides : fluide parfait et fluide réel (notion d'écoulement, de viscosité)

Les fluides à l'équilibre (principe fondamental de l'hydrostatique, principe d'archimède)

La dynamique des fluides (parfait et réel ; théorème de Bernoulli ; Loi de poiseuille ; application au cas du sang)

### **HAC314CY- Réglementation, plantes aromatiques** (2ects ; 10hCM ; 10hTD)

Partie réglementation : comprendre les enjeux du règlement cosmétique européen 1223/2009 pour le développement de produits cosmétiques sûrs, comprendre le contenu d'un dossier information produit.

Partie Botanique : être capable d'identifier les types foliaires et les phyllotaxies.

Être capable de caractériser et identifier les principales familles aromatiques.

Connaître les parties utilisées pour l'extraction des arômes pour les plantes les plus courantes.

### **XAPRJS3- Projet Polytech** (3ects)

Travail de recherche bibliographique et/ou de terrain en lien avec une problématique abordée dans une spécialité de Polytech Montpellier (travail en binôme ; rédaction d'un rapport ; présentation orale d'un poster devant un groupe).

### **XAANS3- Anglais** (24hTD)

## SEMESTRE 4

### **XAMTHS4- Mathématiques pour l'ingénieur** (3ects ; 12hCM ; 12hTD)

\*Aisance calculatoire (multiplications, divisions, fractions, log, exp).

Géométrie dans le plan et dans l'espace. Calculs de surfaces et volumes.

Calculs vectoriels ; applications aux calculs de surfaces et volumes.

Calculs matriciels (révisions en autonomie).

Calculs d'incertitudes expérimentales.

\*Rappels de trigonométrie.

Equations différentielles (applications à l'agroalimentaire).

\*Etude de fonctions.

Suites numériques.

Intégrales simples, intégrales doubles.

### **HAC406CY- Extraction et caractérisation en Parfums Arômes Cosmétiques** (2ects ; 9hCM ; 3hTD ; 8hTP)

Initiation à l'analyse qualité par GC-MS.

Préparation d'échantillons pour Analyse GC.

Caractérisation d'extraits sur appareillages de GC-MS, GC-FID, GC-olfactométrie .

Interprétation des résultats. Initiation à l'Analyse-qualité des matières premières utilisées en parfums et arômes.

### **HAC415CY- Polymères, colloïdes et rhéologie** (4ects ; 30hCM ; 10hTD)

Phénomènes aux interfaces : interfaces entre fluides purs, phénomène d'adsorption ménisque, loi de Jurin, équation de Gibbs, température de Krafft, phénomène d'agrégation, tension superficielle et agent tensioactif, techniques de mesures de la tension superficielle, micellisation, classifications physico-chimiques des tensioactifs, phénomène de détergence, détermination d'un HLB, hydrophobie, hydrophilie.

Les émulsions : définition et description d'une émulsion - exemples d'application, ordres de grandeurs des systèmes colloïdaux, méthodes de préparation - émulsion huile dans eau ou eau dans huile, formulation des émulsions - donner les paramètres majeurs, caractérisations physico-chimiques des émulsions (granulométrie - conductivité – microscopie). Définir et décrire la stabilité d'une émulsion (réversibilité- murissement d'Oswald).

Connaissance des interactions au sein de l'émulsion, émulsions complexes.

Décrire les concepts de base de l'architecture, de la structure et de la morphologie de la chaîne polymère, en insistant particulièrement sur la relation entre la structure chimique (architecture de la chaîne) et la morphologie de l'état solide (polymères semi-cristallins ou amorphes). Définir les propriétés thermiques des polymères, notamment la température de cristallisation et les aspects élémentaires de la cinétique de cristallisation, la température de fusion et la transition vitreuse ; comprendre comment ces propriétés dépendent de la structure. Expliquer les aspects fondamentaux des propriétés de solution des polymères, les interactions et la relation avec la structure chimique, y compris les changements de phase et la mesure de la masse molaire. Décrire les principes fondamentaux des relations structure / propriété du polymère. Faire des prédictions simples pour la conception de matériaux polymères.

Caractériser l'influence de différents additifs en rhéologie pour le contrôle de la viscosité et des propriétés rhéologiques des dispersions colloïdales.

Etablissement et lecture d'un rhéogramme d'écoulement pour différents types de fluides - Contrôle de la stabilité des dispersions par modification des propriétés rhéologiques – Etude de l'écoulement de solutions de polymères – Détermination des différents coefficients de viscosité pour la détermination de grandeurs et propriétés physicochimiques essentielles en formulation.

### **HAC414C Physicochimie expérimentales des systèmes colloïdaux** (2ects ; 20hTP)

Diagramme de phase / Angle de contact

Tensiométrie

Conductimétrie

Viscosimétrie (capillaire et chute de bille)

Rhéométrie



#### **HAV404VY- Bioinformatique** (2ects ; 6hCM ; 12hTD)

Obtention des séquences techniques et théoriques.

Transmission héréditaire génétique.

Format de fichiers (binaire et textuel).

Format de fichiers de séquences.

Recherche dans les bases de données (NCBI) : Requête avancé phénotype/génotype.

Alignement et comparaison de séquences (Blast).

Visualisation des séquences.

#### **HAV427VY- Techniques de biochimie** (3ects ; 9hCTD ; 15hTP)

Principes des dosages de protéines par spectrophotométrie.

Principes des techniques de chromatographie sur gel d'exclusion, échangeuses d'ions et d'affinité, CCM.

Principes des techniques de séparation des protéines (gel d'électrophorèse SDS-PAGE).

Western Blot et Elisa.

#### **HAV403VY- Biochimie S4** (4ects ; 18hCM ; 15hTD)

Maîtriser les lois de la thermodynamique et de l'oxydo-réduction.

Approfondir le métabolisme des glucides en incluant la néoglucogénèse, la voie des pentoses phosphate, le glycogène et la phosphorylation oxydative.

Appréhender l'anabolisme et le catabolisme des nucléotides, des acides aminés et des lipides.

Comprendre les modes de régulation de chacune des voies métaboliques, les liens et la coordination qui existent entre elles.

#### **XAPOS4- Initiation aux phénomènes de transfert** (5ects ; 21hCM ; 16h30TD)

Notions d'analyse dimensionnelle, notion de variables et d'unités.

Conservation d'énergies (mécanique, interne), principes fondamentaux de la thermodynamique (premier et second principe) ; ouverture sur les machines thermiques (machines moteur, machines réceptrices).

Phénomènes diffusionnels liés aux trois phénomènes de transfert (matière, chaleur, quantité de mouvement) ; détermination des densités de flux à travers des géométries modèles (modèle du film par exemple).

Notion de couche limite et de sous-couche laminaire ; calcul des coefficients de transfert via des corrélations semi-empiriques en transfert de matière et de chaleur.

Eléments de mécanique des fluides (statique et dynamique des fluides) traités via une approche locale et mécanistique (équations d'Euler, de Navier-Stokes).

#### **HAC404CY- Arômes, analyse sensorielle** (2ects ; 4h30CM ; 15hTD)

Analyse sensorielle : place de l'analyse sensorielle en industrie, caractéristique d'une réponse sensorielle, constitution du panel, création du profil sensoriel, test en analyse sensorielles (tests discriminatives, test de classement, test hédoniques, tests descriptives), tests statistiques pour l'interprétation des résultats (analyse de variances, Anova, analyse de composante principale, ACP, Friedman, ppds)

Introduction aux Arômes Alimentaires- Génération de descripteurs (vocabulaire/ description olfactive/ rétronasale) Identification de référents olfactifs.

#### **XASTAS4- Stage** (1,5ects ; 140h minimum ; rapport et présentation en anglais)

Stage ou job de 140h minimum. Rédaction d'un rapport de stage et présentation de 5 minutes en anglais avec support visuel.

#### **XASHJS4- SHEJS** (1,5ects ; 12hTD)

La cartographie des controverses sociotechniques est employée dans ce cours. Elle consiste à réaliser une analyse empirique d'une situation contemporaine caractérisée par des oppositions entre des groupes d'acteurs. Elle a pour objectif de décrire une controverse en lui donnant une représentation capable d'en rendre la complexité facilement lisible.

Cette description a pour objet une controverse sociotechnique, c'est-à-dire une situation de débat entre plusieurs types d'acteurs à propos de connaissances scientifiques ou techniques qui ne sont pas encore stabilisées.

Les étudiants, par groupes de quatre ou cinq, choisissent une controverse sociotechnique qui les intéresse (e.g., l'intelligence artificielle ; le recours aux OGM ; l'utilisation des pesticides ; la voiture électrique ; les éoliennes implantées en mer).

Ils sont amenés à cartographier cette controverse, c'est-à-dire, à :

- repérer ses principaux acteurs (qui peuvent être regroupés en grandes catégories : industriels, scientifiques, associations), leurs liens, leurs arguments, leur position ;
- repérer ses enjeux (sanitaires, scientifiques, éthiques, environnementaux) ;
- repérer les nœuds des débats (arbre des débats et des sous-débats) : synthétiser les points saillants en les hiérarchisant et en indiquant les acteurs qui se mobilisent, leurs arguments ;
- repérer la dynamique de la controverse avec les principaux « points chauds » qui apparaissent avec le temps.

Pour cela, ils doivent procéder à un recueil documentaire complet (journaux, web, vidéos, revues de vulgarisation, revues scientifiques, littérature « grise », blogs, etc.) et qui fait l'objet ensuite d'une mise en forme en utilisant des outils disponibles sur le web (frise chronologique, carte mentale, ...)

Il leur est demandé également de mener au moins un entretien avec un acteur impliqué dans la controverse choisie, d'en faire une retranscription et une analyse.

L'étude de chaque controverse donne lieu à une restitution sous forme de la création d'un site Web, ainsi qu'à une soutenance orale à l'aide d'un support de leur choix (Powerpoint, Prezi,...)

#### **XAANS4- Anglais** (24hTD)

#### **XAESS4- Espagnol** (facultatif)